

M. Seiler¹, P. Oeschey¹, M. Dreyling¹, A. Hartmann¹

Vertikale Distraction in der ästhetischen Zone nach Implantatverlust

Vertical distraction in the esthetic zone after implant loss

Ziel: Dargestellt werden soll die Hart- und Weichgewebsrekonstruktion eines komplexen Patientenfalles nach Implantatverlust mittels vertikaler Distraction in Verbindung mit weiteren augmentativen Techniken.

Patienten und Methoden: Der Patient war ein zu Behandlungsbeginn 44-jähriger Mann mit alio loco angefertigter ästhetisch und funktionell unbefriedigender implantologischer Versorgung im Oberkieferfrontzahnbereich rechts. Nach Explantation und Extraktion der parodontal vorgeschädigten Nachbarzähne resultierte eine ausgeprägte vertikale und horizontale Atrophie, welche eine adäquate implantologische Versorgung ohne Augmentation nicht möglich machte. Mittels Distraction konnte die vertikale Dimension nach vier Monaten wiederhergestellt werden. Danach wurde im selben Eingriff der Distraktor entfernt, die Transversale sowohl knöchern als auch seitens des Weichgewebes regeneriert und implantiert. Um die implantologische Versorgung langfristig etablieren zu können, musste im Zuge der Freilegung eine fixierte Gingiva geschaffen werden.

Ergebnisse: Mittels der Distraction konnte die Vertikaldimension rekonstruiert werden. Die weitere Kombination aus Bonesplitting und konsequentem Weichgewebsmanagement ermöglichten die ästhetisch zufriedenstellende und alle Vorgaben einhaltende implantologische und prothetische Versorgung.

Schlussfolgerungen: Die Distraction stellt eine sinnvolle augmentative Möglichkeit bei stark ausgeprägten vertikalen Defekten bei Patienten mit einer guten Compliance dar. Diese Therapie erfordert in aller Regel eine Kombination von weiteren Maßnahmen der augmentativen Chirurgie.

Schlüsselwörter: Augmentation; Vertikale Distraction; Bonesplitting; Weichgewebsmanagement; Implantatverlust; Ridge Preservation; Ästhetische Zone

Purpose: This report of a complex case describes the bony and soft tissue reconstruction with vertical distraction combined with other augmentation techniques after implant loss.

Patient and methods: This 44-year-old male patient had an alio loco prepared esthetically and functionally unsatisfactory treatment with implants in the right maxillary front region. After the explantation and extraction of the periodontally damaged neighboring teeth, a distinct vertical and horizontal atrophy resulted, which made adequate treatment with implants without an augmentation impossible. The vertical atrophy could be reconstructed after four months by a distraction. After that, the distractor was removed, together with the bony and soft tissue regeneration of the transversal and with the implantation. To establish treatment with implants on a long-term-basis, in the course of the exposure, a fixed gingiva had to be prepared.

Results: Realizing the distraction, reconstruction of the vertical dimension was possible. The additional combination of bone splitting and subsequent soft tissue management enabled an esthetically satisfactory treatment outcome, fulfilling the requirements.

Conclusion: Distraction offers a possibility for augmentations in cases of serious vertical defects in compliant patients. Usually this therapy requires a combination of further surgical augmentation measures.

Keywords: Augmentation; vertical distraction; bone splitting; soft tissue management; implant loss; ridge preservation; esthetic zone

¹ Praxis Dr. Marcus Seiler und Kollegen, Filderstadt-Bernhausen
DOI 10.3238/ZZI.2012.0070-0078



Abbildung 1 Parodontale Betroffenheit des Implantats Regio 13.

Figure 1 Periodontally damaged implant region 13.

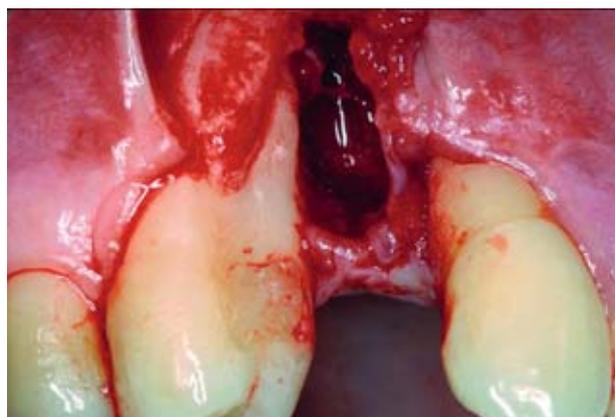


Abbildung 2 Zustand nach Explantation.

Figure 2 Situation after the explantation.

Einleitung

Implantologische Eingriffe in der ästhetischen Zone sind im Zuge der wachsenden Anforderungen durch die Gesellschaft als komplex einzustufen. Die heutigen augmentativen Möglichkeiten erlauben es bei nahezu jeder Indikation, Implantate zur Wiederherstellung der Funktion und Ästhetik einzusetzen [5, 6, 9, 20, 27, 31, 36]. Dies erfordert eine umfassende präoperative Planung und exakte Umsetzung der entsprechenden Technik auch bei Defekten. Augmentative Maßnahmen, um eine optimale Implantation zu ermöglichen, beinhalten sowohl ein adäquates Weichgewebemanagement als auch die langzeitstabile Gewährleistung einer knöchernen Basis [11]. Gerade in den dentoalveolären Bereichen, die bei voll entfaltetem Lächeln ins Blickfeld rücken, ist die langfristige Stabilität des Knochens und der Gingiva wesentlich.

In der Vergangenheit wurden viele Augmentationstechniken entsprechend dem vorliegenden Defekt untersucht [6, 20, 24, 27, 31, 36]. Die Überlebensraten von Implantaten im Augmentationsgebiet sind genauso gut wie in jungfräulichem Knochen [20].

Goldstandard ist heute immer noch der autogene Knochen [36] aus diversen intra- und extraoral befindlichen Donorstellen. Die am häufigsten durchgeführte Methode ist die Augmentation mittels Transplantation von autogenen freien Knochenblöcken. Dieses Verfahren erlaubt einen dreidimensionalen Aufbau des ossären Defi-

zits. Die gängigsten intraoralen Entnahmestellen für freie Transplantate befinden sich an der Linea obliqua [27], mental, retromolar oder an der Spina nasalis. Größere Defekte können mittels proximaler Tibia, Calvarium oder am Gängigsten mit dem monokortikalen Beckenkammspan [29, 30, 36] versorgt werden. Für die Versorgung des anterioren Oberkiefers kann hierbei unter Berücksichtigung der Ästhetik die Spina anterior superior der Crista iliaca herangezogen werden. Interpositionsplastiken werden bei hoch atrophien, meist zahnlosen Kiefern angewandt. Kleinere Defekte sind mit gesteuerter Knochenregeneration [4] oder entsprechend gewonnenem partikulärem Knochenaufbau therapierbar.

Mit der Distractionsosteogenese existiert ein alternatives Verfahren. Dieses wird schon seit längerer Zeit in der Orthopädie und Unfallchirurgie angewandt und wurde von *Ilizarov* [17, 18] erstmals beschrieben. Heute stehen verschiedene intra- wie auch extraoral anzubringende Distractionssysteme zur Verfügung [7, 8]. Die Behandlung mit Distraktoren erfolgt häufig bei hemifazialen Mikrosomien [35] zum Angleichen der Gesichtssymmetrie, bei Traumen [1], Syndromen wie der Pierre-Robin-Sequenz [26] oder zum Verschluss oroantraler Fisteln vor Implantation [13]. Das Grundprinzip der Kallusdistraction besteht in der Knochenverlängerung durch artifizielle Fraktur und anschließende Dehnung des entstehenden Kallus [19]. Das Verfahren ermöglicht eine Osteogenese und durch die kontinu-

ierlich einwirkende Dehnkraft eine Expansionswirkung auf das umschließende Gewebe.

Patient und Methoden

Diagnostik

Der zu Behandlungsbeginn 44-jährige Patient stellte sich mit einer vor circa fünf Jahren alio loco angefertigten insuffizienten Implantatversorgung in Regio 13 vor. Vorstellungsgrund waren eine unbefriedigende Optik der ästhetischen Zone und eine rezidivierende Blutungsneigung in der Implantatregion.

Gewünscht wurde eine dauerhafte Verbesserung dieser Faktoren mittels einer Implantatversorgung.

Klinisch ergab der Befund zirkulär des Implantats Taschentiefen von 7–11 mm sowie parodontal stark geschädigte Nachbarzähne 12 und 14 (Abb. 1). Das periimplantäre Weichgewebe war hyperplastisch und blutete auf Sondierung. Weiterhin zeigte sich eine Weichgewebsrezession an der Implantatkrone und an den Zähnen 12 und 14, so dass die Implantatschulter metallisch durchschimmerte und der sonst harmonische Gingivasaum eine starke Stufe aufwies.

Der radiologische Ausgangsbefund zeigte einen starken Vertikalabbau mesial und distal des Implantats Regio 13 sowie die parodontale Betroffenheit der genannten Nachbarzähne.

Allgemeinanamnestisch gab es keine Auffälligkeiten.



Abbildung 3 Klinische Situation nach Exztraktion der parodontal zerstörten Nachbarzähne. Der massive vertikale Knochendefekt wird deutlich.

Figure 3 Clinical situation after the extraction of the periodontally damaged neighboring teeth. The extensive vertical bone defect is visible.



Abbildung 4 Okklusalanstcht nach Exztraktion.

Figure 4 Occlusal view after the extraction.

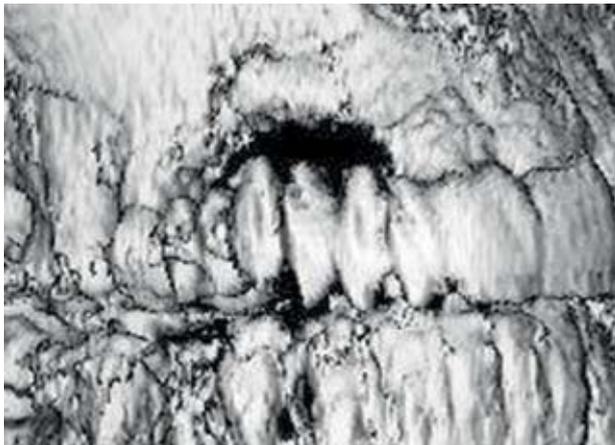


Abbildung 5 Das DVT zeigt den dreidimensionalen Defekt.

Figure 5 The DVT shows the three-dimensional defect.



Abbildung 6 Das aus dem Datensatz des DVTs rekonstruierte präoperative OPG mit eingesetzter Bohrschablone.

Figure 6 The preoperative OPG with inserted template reconstructed from the DVT.

Behandlungsplanung und Vorbehandlung

Aufgrund der massiven Periimplantitis in Regio 13 wurde eine Explantation mit anschließender, das Weichgewebe stabilisierender Ridge Preservation geplant und der konservative Erhaltungsversuch der Zähne 12 und 14 mittels GBR erwogen.

Im Zuge der Explantation zeigten sich zum einen die bis nach apikal reichenden Defekte an den Nachbarzähnen und zum anderen der vollständige Verlust der vestibulären Lamelle (Abb. 2). Nach substanzschonender Ex-

plantation und anschließender Ridge Preservation mit BioOss wurde das im Vorfeld angefertigte Einzelzahnprovisorium fest eingegliedert. Beide Nachbarzähne konnten parodontal im Sinne eines Deep Scalings und Rootplannings therapiert werden. Der Knochendefekt approximal sollte ebenfalls mit GTR-Techniken behoben werden.

Bedingt durch die berufliche Situation des Patienten musste eine längere Regenerationsphase von fünf Monaten abgewartet werden. Der parodontale Status der Nachbarzähne zeigte trotz mehrfacher Anwendung parodontal-

konservativer und chirurgischer Maßnahmen keinen Attachmentgewinn, so dass diese Zähne, um ein langfristig stabiles Ergebnis zu erzielen, aufgrund beschriebener parodontaler Vorschädigung extrahiert wurden.

Die Vertikale zeigte sich klinisch nach drei Monaten Abheilungsphase stark reduziert (Abb. 3 und 4), so dass eine Implantation nur in Kombination mit einer vertikalen Augmentation möglich würde. Gleichzeitig wurde ein laborgefertigtes Langzeitprovisorium für Regio 14–12 angefertigt.

Als Planungsgrundlage für die weitere Behandlung wurden eine dentogingi-

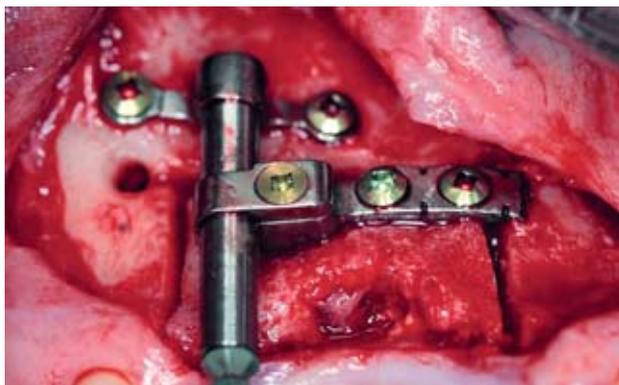


Abbildung 7 Distraktor in situ.

Figure 7 Distractor in situ.



Abbildung 9 Einbringen zweier Implantate.

Figure 9 Insertion of two implants.



Abbildung 8 Ein Monat nach Beginn der Distractionsphase.

Figure 8 One month after the beginning of the distraction period.



Abbildung 10 Das postoperative OPG zeigt die korrekte Position der Implantate. Das distale Implantat erscheint röntgenologisch über die Kieferhöhle projiziert, eine knöcherne Perforation wurde durch entsprechende Sondierung und auch korrekte Planung im Vorfeld (DVT) ausgeschlossen.

Figure 10 The postoperative radiograph shows the correct position of the implants. Radiographically, the distal implant appears to be projected to the sinus cavity, a bony perforation was excluded by appropriate exploration and proper planning before treatment (DVT).

vale und eine Modellanalyse mit diagnostischem Setup der resultierenden Lücke vorgenommen. Auf dem Planungsmodell konnte basierend auf dem angefertigten Setup eine röntgenopake Bohrschablone zur präzisen dreidimensionalen Planung angefertigt und später als Operationsschiene weiterverwendet werden.

Vor der Implantation wurde ein digitales Volumetomogramm (NewTom) mit besagter eingegliedert Bohrschablone angefertigt. Aus diesem Datensatz konnten das Orthopantomogramm sowie das 3D-Bild rekonstruiert werden (Abb. 5 und 6). Sowohl in der Transversalen mit bukkaler Konkavität als auch der Vertikalen war ein deutliches Knochendefizit erkennbar. Der sich in der Bildgebung darstellende Knochendefekt machte nochmals die Dringlichkeit einer dreidimensionalen Augmentation vor der Implantation deutlich.

Klassifikation des entstandenen Defekts und resultierender Behandlungsablauf

Klassifikation des nach Extraktion und Explantation entstandenen Defekts

Der nach der Vorbehandlung entstandene knöcherne und auch weichgewebliche Defekt lässt sich nach *Kirsch/Nagel* [21] in MaxA M D Low VI klassifizieren. Die in der anterioren Maxilla befindliche Mehrzahnücke stellt sich hier mit erheblich verzerrter Mukogingivalgrenze dar. Sowohl an den angrenzenden Zähnen als auch intraalveolär findet sich ein stark ausgeprägter Verlust der angrenzenden Papillenhöhe. Gleiches gilt auch für die knöchernen Septen. Es zeigt sich ein Low Crest Biotyp mit abgeheiltem Kieferkamm, der einen erhebli-

chen vertikalen und transversalen Defekt aufzeigt.

Cawood und *Howell* [5] charakterisieren in ihrer Klassifikation atrophe Alveolarfortsätze vor einer Implantation. In vorliegendem Fall zeigt sich eine RKL 5 mit einem mäßig breiten, aber deutlich höhenreduzierten Alveolarfortsatz.

Beide Klassifikationen machen den Bedarf an vertikaler, horizontaler und weichgeweblicher Augmentation für die langfristige Etablierung einer den Anforderungen gerecht werdenden implantologischen Versorgung deutlich:

Vertikale Augmentation mittels Distraktor

Zur Anwendung kam ein für die Vertikaldimension geeigneter modularer Distraktor (Fa. Triron Titanium GmbH), der aus einer Transportplatte mit Zylind-



Abbildung 11 Situation nach sechsmonatiger Einheilungsphase der Implantate. Ein weiteres Weichgewebedefizit ist erkennbar.

Figure 11 Situation after a six-month healing period of the implants. An additional soft tissue deficit is visible.

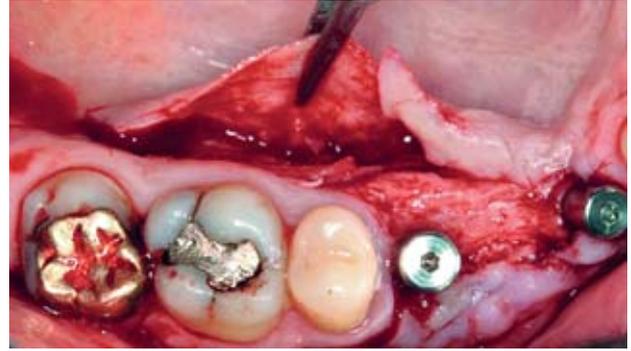


Abbildung 12 Palatinale Ansicht.

Figure 12 Palatal view.



Abbildung 13 Rotierendes Einschlagen des Palatinallappens unter die bukkalen Gewebe.

Figure 13 Rotating wrapping of the palatal flap under the buccal tissues.



Abbildung 14 Wundheilungszustand nach zwei Wochen von palatinal.

Figure 14 Palatal view of the situation of wound healing after two weeks.

der für die monokortikale Fixierung am mobilen Segment, einer Basisplatte und einer Distractionszylinder besteht.

Durch Drehen der Schraube im Distractionszylinder wird das mobile Segment angehoben. Eine Umdrehung der Schraube entspricht 0,35 mm.

Nach bukkaler Inzision erfolgte die Präparation des Mukoperiostlappens bis knapp unterhalb der Fossa Canina. Die am Distractionszylinder angeschweißten Miniplatten wurden probeweise an der freiliegenden Knochenoberfläche adaptiert und mit einer Schraube pro Platte fixiert und die potenziell günstigste Osteotomielinie festgelegt. Um die Lage des zu distrahierenden Segments zu sichern, wurde der Schlitten mit der angebrachten Platte vorübergehend mit zwei Schrauben fixiert. Nach dieser Überprüfung mit anschließender Entfernung der Schrauben und des Schlittens konnte mittels

Piezochirurgie die trapezförmige Osteotomie des zu distrahierenden Segments durchgeführt und anschließend der Distraktorschlitten wieder fixiert und die störungsfreie Bewegung des zu distrahierenden Segmentes durch Drehen der Schraube überprüft werden (Abb. 7). Die Ausgangseinstellung war ein Spalt von 2 mm. Nach dem endgültigen Wundverschluss trat der Distraktor nur wenige Millimeter durch die Schleimhaut.

Nach der Latenzphase begann der Patient nach Einweisung mit der Distraction, indem jeweils um 360° im Uhrzeigersinn pro Tag an der Antriebschraube gedreht wurde. Die aktive Distraction durch den Patienten erfolgte bis zur maximal möglichen Distractionshöhe von 20 mm (Abb. 8). Nach einer Konsolidierungsphase von vier Wochen konnte der Distraktor operativ entfernt und die Implantate eingesetzt werden.

Horizontale Augmentation und Implantation

Unter Lokalanästhesie wurde ein auf der Linea alba verlaufender Schnitt mit vestibulärer Entlastung durchgeführt und ein Spalthautlappen gebildet. Nach der schonenden Entfernung des Distraktors erfolgte mittels Bonesplitting die Augmentation des mangelhaften Knochenangebotes in oro-vestibulärer Richtung. Mithilfe der Positionierungsschiene wurden in Regio 12 (3,8/16 mm) und 14 (4,3/16 mm) zwei Implantate der Firma Camlog eingebracht (Abb. 9 und 10). Beide Implantate konnten im Zuge des Eingriffs primärstabil und gänzlich knöchern begrenzt inseriert werden, indem der aus dem Bonesplitting resultierende Spalt zwischen den Implantaten aus einer Kombination von Knochensatzmaterial (BioOss) und partikulärem autogenem Knochen aufgefüllt wurde.



Abbildung 15 Situation von bukkal nach zwei Wochen.
Figure 15 Buccal view of the situation after two weeks.



Abbildung 16 Ausgeformter Alveolarbogen nach Augmentationen des Hart- und Weichgewebes.

Figure 16 Shaped alveolar arch after the augmentation of the hard and soft tissue.



Abbildung 17 Palatinalansicht bei Eingliederung des Langzeitprovisoriums.

Figure 17 Palatinal view during the insertion of the long-term temporary appliance.



Abbildung 18 Röntgenologisch zeigen sich drei Jahre nach Implantation stabile ossäre Verhältnisse.

Figure 18 Three years after the implantation, radiologically you can see stable osseous conditions.

Optimierung der Weichgewebssituation

Im gleichen operativen Eingriff wurde, wie oben bereits beschrieben, bukkal ein Spalthautlappen gebildet, wobei das Periost klassischerweise auf dem Knochen belassen und eine submuköse Tasche bis zur Höhe des Distraktors präpariert wurde. In diese wurde ein subepitheliales Bindegewebestransplantat eingelegt. Die Donorstelle des Transplantats lag mesial des ipsilateral liegenden 16 und distal der gedachten Schneidekante des ehemaligen 13. Beachtet wurde die deutliche Fixierung des Transplantats an der Empfängerstelle mit resorbierbaren Nähten. Danach erfolgte der endgültige Wundverschluss sowohl im Bereich der Donor- als auch der Empfängerstelle.

Nach Nahtentfernung und entsprechender Einheilungsphase der Implantate von einem halben Jahr (Abb. 11) wurde im Zuge der Freilegung ein apika-

ler Verschiebelappen bukkal präpariert. Die Breite der befestigten Gingiva um die Implantate konnte mittels eines gestielten Palatinallappens verbessert werden. Dieser wurde aus der ipsilateralen Seite nach einem paramarginalen Schnitt am Gaumen bis zu Regio 17 subepithelial präpariert und dann unter die bukkalen Gewebe rotierend eingeschlagen und entsprechend vernäht (Abb. 12–16).

Behandlungsergebnis

Mittels eines Langzeitprovisoriums (Abb. 17) wurde die Weichteilsituation über ein halbes Jahr entsprechend additiv konditioniert, um ein gut reinigbares und ästhetisch zufriedenstellendes Emergenzprofil zu schaffen. Danach konnten beim betreuenden Hauszahnarzt eine prothetische Versorgung im Sinne einer zementierten VMK-Brü-

ckenversorgung und auch eine ergänzende konservierende Therapie durchgeführt werden. Geachtet wurde vor allem auf eine präzise Entfernung der Zementreste nach der Eingliederung sowie eine gute häusliche Reinigungsmöglichkeit des Zahnersatzes. Nach der Insertion erfolgten regelmäßige Nachkontrollen, professionelle Zahnreinigungen und röntgenologische Dokumentationen.

Im Zuge der Nachuntersuchung in unserer Praxis zeigten sich auch nach dreieinhalb Jahren stabile weichgewebliche (Pink Esthetic Score von zwei unabhängigen Untersuchern mit 11 und 12 Punkten bewertet) und ossäre Verhältnisse (Abb. 18 und 19).

Diskussion

Die subjektive Zufriedenheit des Patienten mit dem ästhetischen Ergebnis ist



Abbildung 19 Endgültige prothetische Versorgung nach fast drei Jahren. Der augmentierte Bereich zeigt sich stabil.

Figure 19 Final prosthetic treatment after nearly three years. The augmented region appears stable.

Fotos: Seiler

Teil des Erfolgs einer Implantation [9]. Patientenfälle in der ästhetischen Zone gelten als die am schwierigsten zu therapierenden. Gleiches beschreibt auch die SAC-Klassifikation [28], die Fälle in der ästhetischen Zone oder extrem atrophiertem Bereich als komplex einstuft. Jeder zweite Patient entblößt beim Lächeln bis zum mesialen Anteil des ersten Molars im Oberkiefer seine Zähne. Deshalb steht in diesem Bereich heute sogar forensisch die Ästhetik im Vordergrund der Versorgung. Dies macht nochmals das Zusammenspiel zwischen einer exakten dreidimensionalen Implantatposition, perfekt ausgeformtem Weichgewebe und ästhetischer Suprakonstruktion klar.

Ohne vertikale Augmentation wäre, wie bei der vorausgegangenen Probeaufstellung ermittelt, in diesem Fall das Verhältnis der Suprakonstruktion zum osseointegrierten Anteil des Implantats größer als eins gewesen [27], was ästhetisch und funktionell abzulehnen ist.

Das Hauptproblem des vorliegenden größeren dreidimensionalen Defekts bestand in dem Mangel an Weichgewebe und dem Verlust der knöchernen Kontur [15, 24, 33]. Deshalb fiel die Entscheidung für die Anwendung der Distraction, damit ein simultanes Mitwachsen des Weichgewebes [23] und weitgehende Narbenfreiheit [25] in der ästhetischen Zone ermöglicht werden konnten. Alternativ hätte es größerer Blockaugmentate bedurft. Daraus hätten plastische Deckungsprobleme mit entsprechender Narbenbildung resultiert; eine Periostschlitzung wurde umgangen und somit auch die in der ästhetischen Zone resultierende ungute Verschiebung der mukogingivalen Grenze. Das im Zuge der Distraction mobilisierte Transportsegment dehnte entsprechend das Weichgewebe mit.

Im Vergleich der Implantationserfolgsrate zwischen Knochenblöcken und einer distraktiven Therapie gibt es keinen statistischen Unterschied [9]. Die Distraktionsosteogenese scheint in manchen Kieferbereichen – wie der Front oder der Prämaxilla – besser vorhersagbar zu sein als eine Blockversorgung [34].

Es ist hierbei möglich, ohne weitere Knochenentnahme aus intra- oder extraoralen Donorstellen auszukommen. Dies vermeidet weitere Komplikationsquellen, minimiert die Zeit des chirurgischen Eingriffs und senkt die Entnahmemorbidity [13]. Somit stellt die Distraction eine minimalinvasive chirurgische Möglichkeit dar, die ohne das Einbringen von Fremdmaterial auskommt.

Bei Patienten mit einer geringeren Compliance besteht immer noch die Option eines konventionellen Zahnersatzes ohne Implantate im Sinne einer Brückenversorgung.

Die Limitation der Distraction ist in der nur zweidimensionalen Möglichkeit zu augmentieren zu sehen [11]. Um die daraus resultierende operative Belastung des Patienten für einen Zweiteingriff möglichst gering zu halten, wurde in diesem Fall die Distraktorentfernung mit dem Bonesplitting und der Implantation kombiniert. Die sofort nach der Distraction eingesetzten Implantate verringern im gleichen Zuge die ohne Belastung auf den Knochen stattfindende Resorption und stabilisieren das Weichgewebe [15].

Um eine Distraction ausführen zu können, müssen Anforderungen an den örtlichen Knochen gestellt werden, da es sonst zu Komplikationen kommen kann [10]. So soll das zu distrahierende Segment eine gewisse Mindesthöhe aufweisen. Sonst besteht die Gefahr einer Minderperfusion mit resultierender Nekrose oder bei falschem Kraftvektor eine Frakturgefahr. Dies kann bis zum vollständi-

gen Verlust des zu distrahierenden, osteotomierten Segments führen. Das spannungsfreie Gleiten des Transportsegments muss, wie in vorliegendem Fall beschrieben, intraoperativ genau geprüft werden, sonst kann es zu einer falschen, von der geplanten Richtung abweichenden Verschiebung kommen. Ebenfalls als Komplikation auftreten könnte eine Fraktur des basalen Knochens, was eine weitere Distraction verhindern würde. Ein weiteres Problem stellt die manchmal unkalkulierbare Weichgewebeextension dar; eine Überkonturierung des Augmentats ist zu empfehlen [12], um einer nach der Entfernung des Distraktors durch die Depriorisierung erneut resultierenden geringen Atrophie [33] vorzubeugen.

Vor Beginn der distraktiven Therapie muss eine Einschätzung des Patienten möglich sein, denn ohne penible häusliche Compliance des Patienten ist die Behandlung nicht durchführbar. Gängige Zeit für die vollständige Distraction sind mindestens drei Monate [2, 13]. Aufgeklärt werden muss der Patient fallabhängig über eventuell notwendig werdende augmentative Zweiteingriffe [10]. Das Bonesplitting mit simultaner Implantation ist ein gängiges und gut dokumentiertes Verfahren für den transversalen Knochenaufbau [3, 14, 16, 22].

In vorliegendem Fall führte die fehlende Augmentation mit resultierender mangelhafter ossärer und weichgeweblicher Stabilität, kombiniert mit einer entstandenen Periimplantitis, im Bereich der alio loco angefertigten implantologischen Versorgung an 13 zum implantologischen und dentogenen Misserfolg.

Um einen langfristigen implantologischen Erfolg mit hohen ästhetischen Anforderungen zu sichern, müssen potenzielle Infektionsherde beseitigt und gut reinigbare weichgewebliche Rah-

menbedingungen geschaffen werden. Zum einen sollte ausreichend weichgewebliches Volumen vorliegen und zum anderen die Textur des Gewebes stimmig sein. Das hier angewandte Bindegewebstransplantat kreierte von subepitheliale aus die Umwandlung einer periimplantären Mucosa in eine Zone der befestigten Gingiva. Die hierzu notwendige genetische Information wird aus dem Gaumen mit transplantiert. Probleme mit Farb- oder Texturanpassungen an die Nachbarregionen gab es durch die subepitheliale Lage nicht. Gleichzeitig wird das bukkale Gewebe verdickt und auch widerstandsfähiger gegen mechanische Belastung [32].

Bei der Weichgewebsaugmentation ist die Allgemeinanamnese im Vorfeld wichtig. Eine Revaskularisierung des Transplantats ist unter anderem bei starken Rauchern, Bestrahlung des zu operierenden Bereichs oder unter manchen medikamentösen Therapien gefährdet. Nach der Transplantation muss – Gleiches gilt auch bei der Blockaugmentation – die mechanische Ruhe gewährleistet sein, um eine Ernährung über Diffusion in der Anfangszeit zu erhalten. In diesem Fall wurde das Bindegewebstransplantat mit resorbierbaren Nähten auf dem planen Empfängerbett fixiert.

Um nochmals eine Verdickung der Gewebe zu erreichen, konnte im Zuge der Freilegung ein gestieltes Bindege-

webstransplantat eingesetzt werden. Diese kombinierten Maßnahmen machten es möglich, ein natürliches Emergenzprofil und den harmonischen Verlauf der marginalen Gingiva zu schaffen [32]. Beim Eingliedern des Langzeitprovisoriums waren sowohl beginnende Interdentalspapillen vorhanden als auch eine zur Gegenseite spiegelbildlich verlaufende Gingiva.

Schlussfolgerungen

Augmentative Maßnahmen zur Rekonstruktion des verlorenen dreidimensionalen Volumens sind an der Defektgröße orientiert [4, 5, 11, 20, 31]. Vielfach belegt [6, 9, 20, 27, 29, 31, 36] ist die Effizienz von Blocktransplantaten aus verschiedenen Spenderregionen für die transversale und beschränkt auch für die vertikale Augmentation. Die Distraction stellt eine Alternative sowohl für den vertikalen [34] als auch für den transversalen [2] Aufbau dar, die im gleichen Zuge die umgebenden Weichgewebe mit dehnt.

Die Osteodistraction scheint die Methode der Wahl für die Rekonstruktion der Vertikalen [12] zu sein, ist aber aufwendig in der Handhabung. Andere Techniken wie die Blockaugmentation ermöglichen einen simultanen Aufbau der Transversalen [11], jedoch ist hierbei

die Entnahmemorbidität etwas höher und es sollte mit einem gewissen Resorptionsgrad gerechnet werden.

Bei der falladaptierten Auswahl sollte ein standardisiertes chirurgisches Protokoll angewandt werden, um den Erfolg zu sichern, und die Methode gewählt werden, die einfacher ist, weniger invasiv und ein geringeres Risiko beinhaltet.

Im Zuge der ossären Augmentation müssen immer eine Verdickung der Weichgewebesituation, Optimierung der Bedeckung des aufgebauten Bereichs und eine Regeneration der fixierten, keratinisierten Gingiva erfolgen. Zusammenfassend dürfte in vorliegendem Fall vor allem der Vorgang der Weichgewebsvermehrung für die langfristige Stabilität der Ergebnisse verantwortlich sein

Interessenkonflikt: Von den Autoren wurden keine möglichen Interessenkonflikte im Sinne der ICMJE angegeben.

Korrespondenzadresse

Dr. Amely Hartmann
Praxis Dr. Marcus Seiler und Kollegen
Echterdinger Str. 7
70794 Filderstadt-Bernhausen
hartmann@implantologie-stuttgart.de

Literatur

1. Braidy H, Appelbaum M: Alveolar distraction osteogenesis of the severely atrophic anterior maxilla: surgical and prosthetic challenges. *J Prosthodont* 2011;20:139–143
2. Bulut E, Muglali M, Celebi N, Bekcioglu B: Horizontal alveolar distraction of the mandibular canine regions for implant placement. *J Craniofac Surg* 2010;21:830–832
3. Calvo Guirado JL, Pardo Zamora G, Saez Yuguero MR: Ridge splitting technique in atrophic anterior maxilla with immediate implants, bone regeneration and immediate temporisation: a case report. *J Ir Dent Assoc* 2007;53:187–190
4. Caplanis N, Sigurdsson TJ, Rohrer MD, Wikesjo UM: Effect of allogeneic, freeze-dried, demineralized bone matrix on guided bone regeneration in supra-alveolar peri-implant defects in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:634–642
5. Cawood JI, Howell RA: A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:232–236
6. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M: Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24 Suppl:237–259
7. Chin M, Toth BA: Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:45–53; discussion 54
8. Cohen SR, Burstein FD, Stewart MB, Rathburn MA: Maxillary-midface distraction in children with cleft lip and palate: a preliminary report. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:1421–1428
9. Elo JA, Herford AS, Boyne PJ: Implant success in distracted bone versus autogenous bone-grafted sites. *J Oral Implantol* 2009;35:181–184
10. Enislidis G, Fock N, Millesi-Schobel G, et al.: Analysis of complications following alveolar distraction osteogenesis and implant placement in the partially edentulous mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:25–30
11. Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P: The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants – a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2009;2:167–184
12. Ettl T, Gerlach T, Schusselbauer T, Gosau M, Reichert TE, Driemel O: Bone resorption and complications in alveolar distraction osteogenesis. *Clin Oral Invest* 2010;14:481–489
13. Fujioka M, Kanno T, Mitsugi M, Sukegawa S, Furuki Y: Oral rehabilitation of a maxillectomy defect using bone transport distraction and dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:2278–2282

14. Gonzalez-Garcia R, Monje F, Moreno C: Alveolar split osteotomy for the treatment of the severe narrow ridge maxillary atrophy: a modified technique. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011;40:57–64
15. Gozneli R, Ozkan Y, Akalin ZF: Rehabilitation of maxillary anterior esthetics by alveolar distraction osteogenesis with immediate implant placement: a case report. *Implant Dent* 2010;19:468–476
16. Guirado JL, Yuguero MR, Carrion del Valle MJ, Zamora GP: A maxillary ridge-splitting technique followed by immediate placement of implants: a case report. *Implant Dent* 2005;14:14–20
17. Ilizarov GA: [Basic principles of transosseous compression and distraction osteosynthesis]. *Ortop Travmatol Protez* 1971;32:7–15
18. Ilizarov GA, Deviatov AA: Surgical elongation of the leg. *Ortop Travmatol Protez* 1971;32:20–25
19. Ilizarov GA, Ledyayev VI: The replacement of long tubular bone defects by lengthening distraction osteotomy of one of the fragments. 1969. *Clin Orthop Relat Res* 1992;7–10
20. Jensen SS, Terheyden H: Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24 Suppl:218–236
21. Kirsch ANR, Ackermann KL, Neuen-dorff G: Therapy oriented classification of intraoral hard and soft tissue deficits (2010)
22. Koo S, Dibart S, Weber HP: Ridge-splitting technique with simultaneous implant placement. *Compend Contin Educ Dent* 2008;29:106–110
23. Laster Z, Reem Y, Nagler R: Horizontal alveolar ridge distraction in an edentulous patient. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:502–506
24. Louis PJ: Vertical ridge augmentation using titanium mesh. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2010;22:353–368, v
25. McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH: Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 1992;89:1–8; discussion 9–10
26. Mohamed AM, Al Bishri A, Mohamed AH: Distraction osteogenesis as followed by CT scan in Pierre Robin sequence. *J Craniomaxillofac Surg* 2010
27. Rabelo GD, de Paula PM, Rocha FS, Jordao Silva C, Zanetta-Barbosa D: Retrospective study of bone grafting procedures before implant placement. *Implant Dent* 2010;19:342–350
28. Sailer HF PG (Hrsg): *Atlas der Oralen Chirurgie*. 1996
29. Schliephake H, Neukam FW, Wichmann M: Survival analysis of endosseous implants in bone grafts used for the treatment of severe alveolar ridge atrophy. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:1227–1233; discussion 1233–1224
30. Schliephake H, Schmelzeisen R, Hu-stedt H, Schmidt-Wondera LU: Restoration of the contour of the lower face by reconstruction of the mandible after tumor resection. *Mund Kiefer Gesichtschir* 1997;1 Suppl 1:S133–137
31. Sittitavornwong S, Gutta R: Bone graft harvesting from regional sites. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2010;22:317–330, v-vi
32. Stimmelmayer M, Allen EP, Reichert TE, Iglhaut G: Use of a combination epithelized-subepithelial connective tissue graft for closure and soft tissue augmentation of an extraction site following ridge preservation or implant placement: description of a technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:375–381
33. Takeuchi S, Matsuo A, Chiba H: Beneficial role of periosteum in distraction osteogenesis of mandible: its preservation prevents the external bone resorption. *Tohoku J Exp Med* 2010;220:67–75
34. Vega LG, Bilbao A: Alveolar distraction osteogenesis for dental implant preparation: an update. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2010;22:369–385, vi
35. Yang ZC, Wang X, Yi B, Li ZL: Surgical management of hemifacial microsomia: a report of 24 cases. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi* 2010;26:401–405
36. Zouhary KJ: Bone graft harvesting from distant sites: concepts and techniques. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2010;22:301–316, v